

OPTICAL PROBE

Patent Number: JP6154238
Publication date: 1994-06-03
Inventor(s): SUGATA FUMIO; others: 03
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP6154238
Application Number: JP19920314514 19921125
Priority Number(s):
IPC Classification: A61B17/36 ; A61F9/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To provide an optical probe for a laser irradiator which has a higher resistance to repeated bending while maintaining bendability and excels in workability.

CONSTITUTION:An optical fiber 1 covered with a protective tube 2 is housed into a flexible tube 10 and on the laser light incident side at an incident part, the optical fiber 1 is fixed at an apparatus connection part 4 connected to a laser light oscillator and the flexible tube 10 through an optical fiber fixing part 3. On the outgoing side at an outgoing part, the optical fiber 1 is fixed on the flexible tube 10 through a tip metal part 5 and on the incident side at the outgoing part, a handling part 7 is fixed on the flexible tube 10 with a clamp screw 9 through a tightening rubber 8. The apparatus connection part 4 and a tip metal part 5 are linked with the flexible tube 10 with an allowable radius of curvature of 15mm as lower limit. Thus, as an optical probe thus obtained will not bend below the allowable radius of curvature under any application conditions, breakage fault, a drop in the transmittance of the light is hard to occur thereby improving the light and durability of the optical probe.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-154238

(43) 公開日 平成6年(1994)6月3日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 17/36	3 5 0	7507-4C		
A 6 1 F 9/00	3 1 1	8119-4C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-314514

(22) 出願日 平成4年(1992)11月25日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 菅田 文雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 遊津 隆義

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 田中 昭男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 栗野 重孝

最終頁に続く

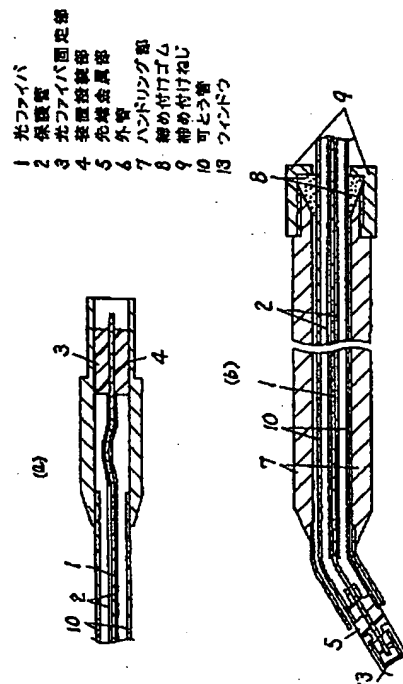
(54) 【発明の名称】 光プローブ

(57) 【要約】

【目的】 屈曲性を保持しながら繰り返し屈曲に強く、作業性に優れたレーザ照射装置用光プローブを提供する。

【構成】 保護管2で被覆された光ファイバ1を可とう管10内に収納し、入射部のレーザ光入射側では光ファイバ1をレーザ光発振器と可とう管10に接続する装置接続部4に光ファイバ固定部3を介して固定し、出射部の出射側では光ファイバ1を先端金属部5を介して可とう管10に固定し、出射部の入射側ではハンドリング部7を締め付けゴム8を介して締め付けねじ9により可とう管10に固定し、装置接続部4と先端金属部5とを許容曲率半径が15mmを下限とする可とう管10により連結する。

【効果】 光プローブはいかなる使用条件下でも許容曲率半径以下には屈曲しないため、折損事故やレーザ光の透過率の低下などが発生しにくくなり、光プローブの寿命と耐久性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】保護管で被覆された光ファイバを可とう管内に収納し、入射部のレーザ光入射側では前記光ファイバをレーザ光発振器と前記可とう管に接続する装置接続部に固定部を介して固定し、出射部の出射側では前記光ファイバを先端金属部を介して前記可とう管に固定し、前記出射部の入射側ではハンドリング部を締め付けゴムを介して締め付けねじにより前記可とう管に固定し、前記装置接続部と前記先端金属部とを許容曲率半径が15mmを下限とする可とう管により連結してなる光プローブ。

【請求項2】装置接続部と可とう管を接続キャップを介して着脱自在にねじ固定してなる請求項1記載の光プローブ

【請求項3】可とう管が、断面形状がS字形の帯状金属板を側端部が重畳するように螺旋状に巻回してなる金属管である請求項1または請求項2記載の光プローブ。

【請求項4】可とう管が、金属製の板ばねを側端部が重畳しないように螺旋状に巻回してなる可とう性金属管、あるいは前記可とう性金属管を軟質樹脂で被覆してなる可とう性管である請求項1または請求項2記載の光プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、生体の患部の手術や治療、あるいは金属やセラミックスなどの硬質材料の微細加工を行うレーザ装置に用いられる屈曲性に優れた光プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、生体の患部の手術や治療、あるいは金属やセラミックスなどの硬質材料の微細加工を行う小型で安定したレーザ装置が普及し、医療分野や微細加工分野で広く用いられるようになってきた。

【0003】従来、この種の炭酸ガスレーザ加工機的光プローブは図6に示すような構成、例えば特開平3-118055号公報に開示されているような構成が一般的であった。図6(a)は光プローブのレーザ光入射部の構成を、図6(b)に光プローブのレーザ光出射部の構成を示す。図に示すように、塩化銀と臭化銀を主体としてなる銀ハライド系光ファイバ1は四フッ化エチレン樹脂製の保護管2内に収納され、レーザ光の入射側は固定部3により四フッ化エチレン樹脂製の外管6に支持・固定されていて、装置接続部4によりレーザ発信装置(図示せず)に接続されている。光ファイバ1の出射側は先端金属部5により外管6に支持・固定されている。さらに、出射側には手動操作を行うためのハンドリング部7が外管6を被覆している。ハンドリング部7の入射側端部は締め付けゴム8を介してねじ9により外管6に固定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の構成では、光プローブのハンドリング部を手動あるいは自動機で保持し光プローブを移動させてレーザ加工を行うと、光プローブの移動距離に応じて光プローブが屈曲し、許容曲率半径以下の屈曲や屈折が加わることがある。このような屈曲や屈折が繰り返されると、光プローブは機械的に損傷され、光プローブの寿命や信頼性が低下する。

【0005】本発明は上記の課題を解決するもので、屈曲性を保持しながら繰り返し屈曲に強く、作業性に優れた光プローブを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、保護管で被覆された光ファイバを可とう管内に収納し、入射部のレーザ光入射側では光ファイバをレーザ光発振器と可とう管に接続する装置接続部に固定部を介して固定し、出射部の出射側では光ファイバを先端金属部を介して可とう管に固定し、出射部の入射側ではハンドリング部を締め付けゴムを介して締め付けねじにより可とう管に固定し、装置接続部と先端金属部とを許容曲率半径が15mmを下限とする可とう管により連結したものである。

【0007】また、装置接続部と可とう管を接続キャップを介して着脱自在にねじ固定するようにしたものである。

【0008】また、可とう管に、断面形状がS字形の帯状金属板を側端部が重畳するように螺旋状に巻回してなる金属管を用いたものである。

【0009】また、可とう管に、金属製の板ばねを側端部が重畳しないように螺旋状に巻回してなる可とう性金属管、あるいは可とう性金属管を軟質樹脂で被覆してなる可とう性管を用いたものである。

【0010】

【作用】この構成によれば、いかなる使用状態で光プローブを使用しても、光ファイバは常に可とう管により許容曲率半径以上の屈曲状態に保持される。許容曲率半径と光プローブの繰り返し屈曲回数の関係は図5に示すように、曲率半径が15mm以上になると光ファイバ耐屈曲性が増大し、実用上光プローブの損傷は発生しなくなる。

【0011】

【実施例】以下に本発明の一実施例の光プローブを図面を参照しながら説明する。なお、本実施例の光プローブで図6に示した従来の光プローブと同一の部材については同じ番号を付して詳細な説明を省略する。

【0012】(実施例1)図1に本発明の実施例1の光プローブの構成を示す。図1(a)は光プローブの出射部の構成を、図1(b)は入射部の構成を示す。入射部と出射部は光ファイバ1と可とう性金属管10で連結されている。図に示すように、塩化銀と臭化銀を主体とし

てなる銀ハライド系光ファイバ1は四フッ化エチレン樹脂製の保護管2内に収納され、レーザ光の入射部は固定部3により金属性の可とう管10に支持・固定されている。装置接続部4によりレーザ発信装置に接続されている。光ファイバ1の出射部はウインドウ13を有する先端金属部5により可とう管10に支持・固定されている。さらに、出射側には手動操作を行うためのハンドリング部7が外管6を被覆している。ハンドリング部7の入射側端部は締め付けゴム8を介してねじ9により外管6に固定されている。レーザ発振器（図示せず）から出射したレーザ光は入射部より光プローブ内の光ファイバ1に入り、光ファイバ1中を伝送されて出射部先端のウインドウ13を透過して被射体に照射される。

【0013】本実施例で用いた金属製可とう管10は光プローブの入射部と出射部を光ファイバを内蔵して連結し、屈曲力がかかっても曲率半径が20mm以下には屈曲しないよう構成されている。この金属製可とう管10は図5に示すように、屈曲時の曲率半径が大きくなるほど繰り返して屈曲寿命は長くなり、曲率半径が20mmを超えると実用寿命である2000回の屈曲に耐えることができる。この可とう性金属管10内に収納された光ファイバは、いかなる使用状態においても可とう性金属管10により規制された曲率半径以下に屈曲することはない、光プローブが損傷を受けることはない。

【0014】（実施例2）図2に本発明の実施例2の光プローブの構成を示す。図2（a）は光プローブの出射部の構成を、図1（b）は入射部の構成を示す。入射部と出射部は光ファイバ1と金属製可とう管10で連結されている。図に示すように、塩化銀と臭化銀を主体としてなる銀ハライド系光ファイバ1は四フッ化エチレン樹脂製の保護管2内に収納され、レーザ光の入射部は固定部3により装置接続部4によりレーザ発信装置（図示せず）に接続されている。また、装置接続部4は接続キャップ11を介して金属製可とう管10にねじ14により固定され、着脱可能に補強部材を構成している。光ファイバ1の出射部はウインドウ13を有する先端金属部5により可とう管10に支持・固定されている。さらに、出射部は、四フッ化エチレン樹脂製の外管6と固定ゴム12で固定している可とう管10の外側に、手動操作を行うためのハンドリング部7が、被覆されている。固定ゴム12はハンドリング部7の先端から光プローブの突き出し長を調節できるように構成され、締め付けねじ9を緩めて可とう管10を抜き差しして調整し、可とう管10の移動にあわせて光プローブが追従して動くように固定される。レーザ発振器（図示せず）から出射したレーザ光は入射部より光プローブ内の光ファイバ1に入り、光ファイバ1中を伝送されて出射部先端のウインドウ13を透過して被射体に照射される。

【0015】この構成によれば、光プローブはいかなる使用条件下でも許容曲率半径以下には屈曲しないため、

折損事故やレーザ光の透過率の低下などが発生しにくくなり、光プローブの寿命と耐久性が向上する。また、従来の光プローブにも容易に装着することができる。

【0016】（実施例3）本実施例の光プローブの構成は実施例1または実施例2で説明した光プローブと基本的には同一で、外筒管である可とう管10の構成が異なるのみである。従って、光プローブ全体の構成の説明は省略する。

【0017】図3に実施例3の光プローブの可とう管10aの構成を示す。図に示すように可とう管10aは断面形状がS字形の帯状の板を螺旋状に巻回し、S字の端部が重畳するように構成したものである。

【0018】この構成によれば、S字の端部の重畳量により屈曲時の曲率半径を任意に設定できる。

【0019】（実施例4）本実施例の光プローブの構成は実施例1または実施例2で説明した光プローブと基本的には同一で、外筒管である可とう管の構成が異なるのみである。従って、光プローブ全体の構成の説明は省略する。

【0020】図4に実施例4の光プローブの可とう管10bの構成を示す。図4（a）に示すように本実施例の光プローブは帯状の板ばねを螺旋状に巻回して形成した可とう管10b、あるいは図4（b）に示すように、図4（a）に示した可とう管10bに軟質の樹脂10cを被覆して形成した可とう管のいずれかを用了ものである。

【0021】この構成によれば、板ばねの特性あるいは被覆する樹脂の特性により可とう管の曲率半径が決定される。

【0022】なお、本実施例では光ファイバとして銀ハライド系光ファイバを用いた例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、タリウムハライド系など他の光ファイバを用いても同様の効果が得られる。ただし、許容曲率半径は光ファイバの材質あるいは線径によって変化する。

【0023】また、本発明の補強構造は本実施例で説明した構成の光プローブに限らず、他の構成の光プローブにも用いることができる。

【0024】

【発明の効果】以上の実施例の説明から明らかなように本発明によれば、許容曲率半径以下には屈曲しないように構成した可とう管を外管として用いることにより、光プローブを広範囲に移動させて使用し、光プローブに屈曲応力がかかっても、光プローブは可とう管で設定された許容曲率半径より小さく屈曲することがない。しかも、常に屈曲柔軟性を保持しているため、光プローブの屈曲による損傷が防がれ、光プローブの寿命と信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の実施例1の光プローブの入射

部の構成を示す断面図

(b) は同出射部の構成を示す断面図

【図2】 (a) は実施例2の光プローブの入射部の構成を示す断面図

(b) は同出射部の構成を示す断面図

【図3】 同実施例3の光プローブの可とう性金属管の構成を示す断面図

【図4】 (a) は同実施例4の光プローブの可とう管の構成を示す断面図

(b) は同実施例4の光プローブの可とう管の別の構成を示す断面図

【図5】 同光プローブの曲率半径と繰り返し屈曲回数の関係を示す図

【図6】 (a) は従来の光プローブの入射部の構成を示す断面図

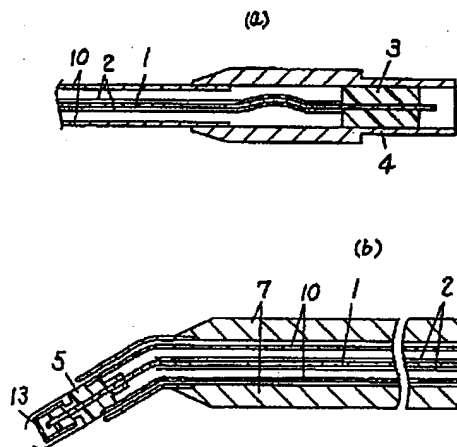
す断面図

(b) は同出射部の構成を示す断面図

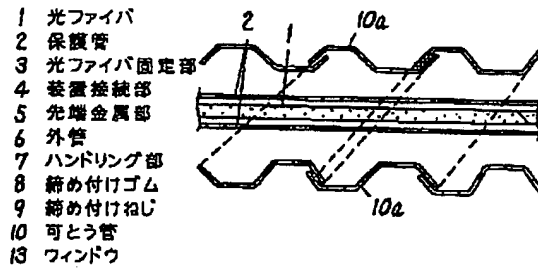
【符号の説明】

- 1 光ファイバ
- 2 保護管
- 3 光ファイバ固定部
- 4 装置接続部
- 5 先端金属部
- 6 外管
- 7 ハンドリング部
- 8 締め付けゴム
- 9 締め付けねじ
- 10 可とう管
- 13 ウインドウ

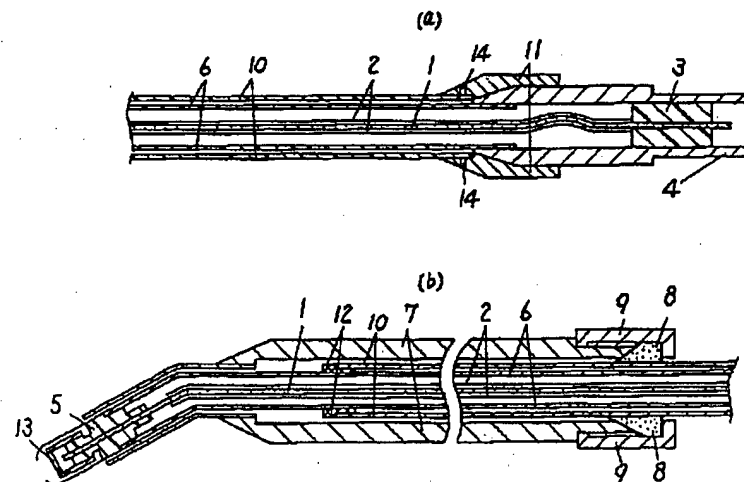
【図1】



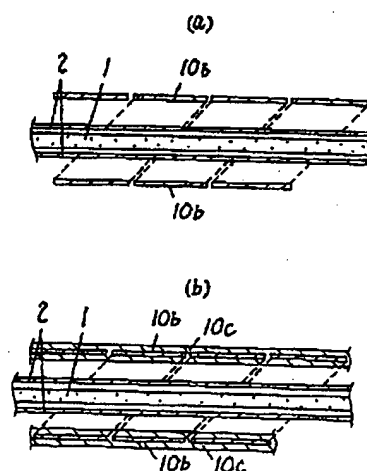
【図3】



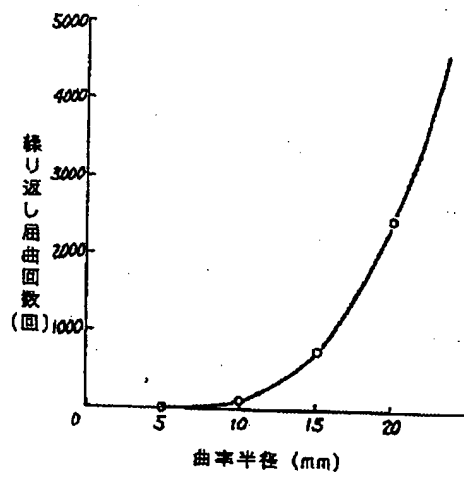
【図2】



【図4】

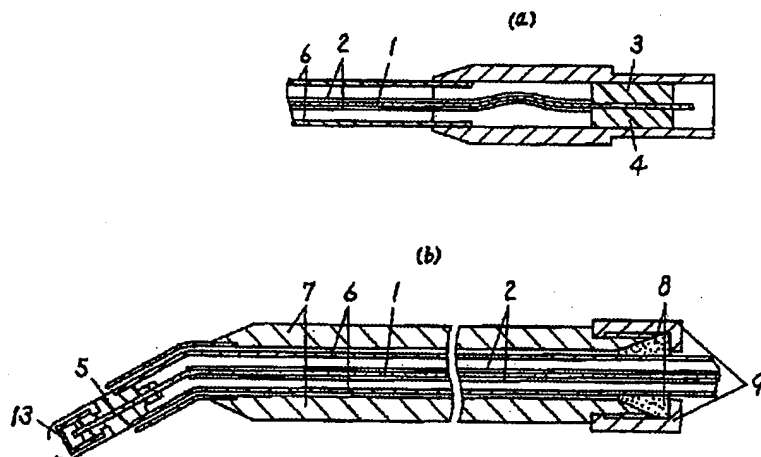


【図5】



条件: ファイバ径 $\phi 0.4\text{mm}$
 レーザ20W出力しながら180°屈曲

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 大森 康以知
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内